

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-005548

(43)Date of publication of application : 09.01.2002

(51)Int.Cl.

F25B 49/02

F25D 11/00

(21)Application number : 2000-182740

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 19.06.2000

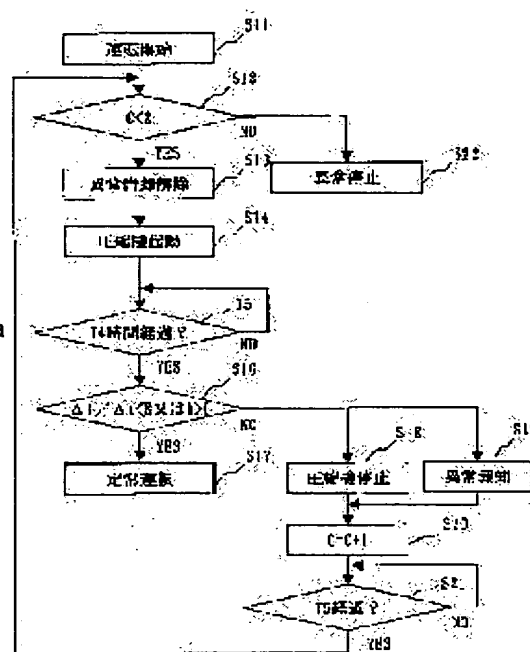
(72)Inventor : KOMAI TAKAO

(54) HOUSEHOLD ELECTRICAL APPLIANCE IN WHICH COMBUSTIBLE REFRIGERANT IS USED

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent danger such as outbreak of fire and explosion, when a refrigerant leaks from a household electrical appliance such as a refrigerator in which a combustible refrigerant is used.

SOLUTION: This appliance has a refrigerating cycle including a compressor, etc., in which a combustible refrigerant is sealed, a current detector detecting the operation current of the refrigerating cycle, a control circuit controlling the operation of the compressor, and a detector of refrigerant leakage. The leakage detector detects a leakage of a combustible refrigerant having a leakage rate of at least a fixed value, which possibly causes a room explosion in which the household electrical appliance is installed by comparing a detected decrement in the operation current per hour with a reference value obtained from experiments, etc.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-5548

(P2002-5548A)

(43) 公開日 平成14年1月9日(2002.1.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
F 2 5 B 49/02	5 2 0	F 2 5 B 49/02	5 2 0 M 3 L 0 4 5
	5 7 0		5 7 0 Z
F 2 5 D 11/00	1 0 1	F 2 5 D 11/00	1 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-182740(P2000-182740)

(22) 出願日 平成12年6月19日(2000.6.19)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 駒井 隆雄

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100099461

弁理士 溝井 章司 (外2名)

Fターム(参考) 3L045 AA02 BA01 CA02 DA02 GA07

LA01 LA17 LA18 MA00 MA11

MA20 NA00 NA16 PA01 PA03

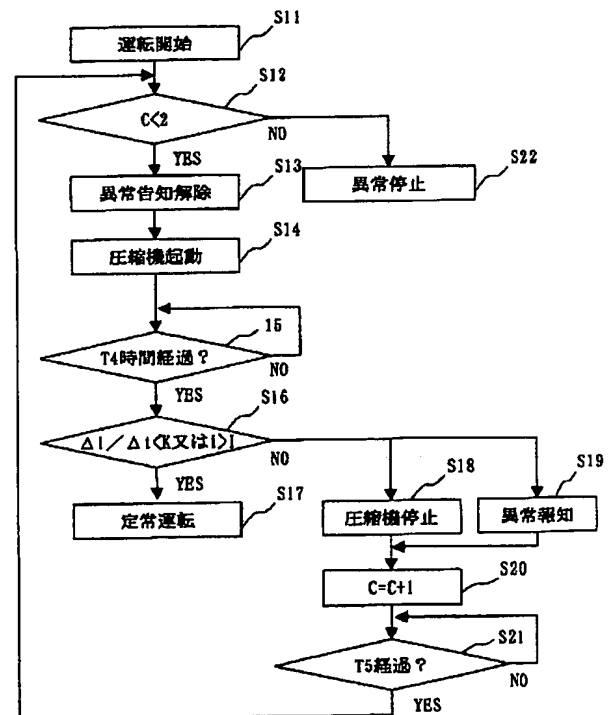
PA06

(54) 【発明の名称】 可燃性冷媒使用の家電機器

(57) 【要約】

【課題】 可燃性冷媒を使用した冷蔵庫等の家電機器から冷媒が漏れた場合に、出火さらには爆発等の危険性を回避すること。

【解決手段】 圧縮機等から構成され、可燃性冷媒を封入した冷凍サイクルと、この冷凍サイクルの運転電流を検出する電流検出器と、圧縮機の運転を制御する制御回路と、この制御回路に設けられ、家電機器設置室内が爆発等の危険を生じる可能性を有す一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を、検出した時間当たりの運転電流減少量を実験等から得られた基準値と比較することにより検知する冷媒漏洩検知手段と、を備えたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮機等から構成され、可燃性冷媒を封入した冷凍サイクルと、

この冷凍サイクルの運転電流を検出する電流検出器と、前記圧縮機の運転を制御する制御回路と、

この制御回路に設けられ、家電機器設置室内が爆発等の危険を生じる可能性を有す一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を、検出した時間当たりの運転電流減少量を実験等から得られた基準値と比較することにより検知する冷媒漏洩検知手段と、を備えたことを特徴とする可燃性冷媒使用の家電機器。

【請求項 2】 前記冷媒漏洩検知手段が一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を検知した場合は、前記圧縮機を停止し異常報知を行うことを特徴とする請求項 1 記載の可燃性冷媒使用の家電機器。

【請求項 3】 前記圧縮機の停止から再起動までの停止時間を、実験等から得られた室内爆発危険時間を基にした所定時間としたことを特徴とする請求項 2 記載の可燃性冷媒使用の家電機器。

【請求項 4】 時間当たりの運転電流減少量の検出を、一定運転電流低下量に対する経過時間を測定することにより行うことを特徴とする請求項 1 記載の可燃性冷媒使用の家電機器。

【請求項 5】 前記電流検出器を、圧縮機電流回路に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の可燃性冷媒使用の家電機器。

【請求項 6】 前記電流検出器を、家電機器の全電流回路に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の可燃性冷媒使用の家電機器。

【請求項 7】 音や光による異常報知を行う異常報知装置を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の可燃性冷媒使用の家電機器。

【請求項 8】 通常運転機能とそれより風量の多い緊急運転機能を有し、圧縮機等が設置された家電機器の機械室に置かれた機械室ファンを備え、前記冷媒漏洩検知手段が一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を検知した場合は、前記圧縮機を停止し前記機械室ファンの緊急運転機能を作動させることを特徴とする請求項 1 記載の可燃性冷媒使用の家電機器。

【請求項 9】 家電機器の外郭部に設けられたアウトレット用コンセントと、このアウトレット用コンセントへの通電を入り切りする手動スイッチと、

この手動スイッチと並列に設けられ、前記アウトレット用コンセントへの通電を入り切りする開閉器と、を備え、前記冷媒漏洩検知手段が一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を検知した場合は、前記圧縮機を停止し前記開閉器を作動させることを特徴とする請求項 1 記載の可燃性冷媒使用の家電機器。

【請求項 10】 前記アウトレット用コンセントに、室

内換気装置を接続したことを特徴とする請求項 9 記載の可燃性冷媒使用の家電機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、可燃性冷媒を使用した冷蔵庫等の家電機器に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、オゾン層保護および地球温暖化防止の観点から、冷媒に可燃性の HC 系を使用し始めている。この可燃性冷媒が冷媒回路から漏洩すると家電機器設置室内に滞留し、出火や爆発などの危険をもたらす恐れがあった。以下、家電機器の代表として、冷蔵庫を例にとり説明する。

【0003】特に設置室内への冷媒漏洩における爆発危険は、実験等により冷媒漏洩速度に大きく影響することが分かってきた。それによると、漏洩速度の小さい緩やかな漏れでは室内空気との拡散が進むためガス濃度が薄められ、通常考慮される設置室内の容積と冷媒漏洩量の関係では爆発濃度範囲内には入らない。しかし、プロパンやブタンなどの比重の重い可燃性冷媒が、ある漏洩速度（以下、爆発危険漏洩速度と言う）を超えて短時間内に多量に漏洩した場合、冷媒は室内の床面近くに爆発濃度範囲内の状態で滞留し、拡散により爆発下限界以下の濃度になるまでの間、そこに着火源が存在すると爆発などの危険が生じる。

【0004】上記説明を図 8 の実験データで示す。実験は冷蔵庫設置室を模擬した実験室内に冷蔵庫を設置し、その冷蔵庫から漏洩速度を変えて冷媒を漏洩させ、冷蔵庫設置室内に濃度を精度よく測定できるように多数個設置したのガス濃度測定センサーにより濃度を測定した。

【0005】図 8 は冷蔵庫から漏洩速度を変えて冷媒を漏洩させた実験において、ガス濃度センサーの測定値のうち、室内最高濃度を時間経過に従って表したものである。通常、比重の重い冷媒の場合は床に近い位置が最もガス濃度が高くなる。

【0006】図中、縦軸はガス濃度、横軸は漏洩が発生した時からの経過時間である。図において、1 は爆発下限界のガス濃度を示し、このライン以上が爆発の危険が生じる。2 は室内の最高濃度到達点が爆発下限界と同じになる場合の漏洩速度を有す漏洩のデータを示しており、この時の漏洩冷媒量を、図中の T 1 で示される漏洩時間で除した値が、平均爆発危険漏洩速度となる。

【0007】3 は漏洩速度が平均爆発危険漏洩速度（漏洩のデータ 2）よりも大きい場合の漏洩のデータであり、さらに、4 は漏洩速度が平均爆発危険漏洩速度（漏洩のデータ 2）よりも小さい場合の漏洩のデータである。漏洩速度の大きい漏洩のデータ 3 の場合は、爆発下限界のガス濃度 1 以上にある時間（図中 T 2 で示す）が爆発危険時間となる。なお、漏洩速度の小さい漏洩のデータ 4 の場合はすべて爆発下限界以下であり、爆発の危

険はない。

【0008】このように、室内への漏洩冷媒が爆発の危険性を有する濃度に達するかどうかは漏洩速度に係わり、その爆発濃度に達した場合の爆発危険容積及びその時間は、漏洩した冷媒量に比例し、設置室内の床面積または容積に反比例する。

【0009】一方、冷媒が漏洩する原因の一つは冷凍サイクル中の接続部の製造時におけるロウ付け不良等であるが、爆発危険漏洩速度以上の大きな漏れでは、製造場所から使用する場所に設置する間に完全に漏れきってしまうため、設置室内への漏洩による爆発の危険は考えられない。

【0010】冷媒が漏洩するもう一つの原因は、使用中における冷凍サイクルの腐食による孔開きや振動による応力亀裂などの発生による場合であり、これにより爆発危険漏洩速度を超えた急激な漏れが生じると危険になる。

【0011】さて、使用中における冷媒漏洩の発生は圧縮機の運転中と停止中がある。冷媒の漏洩速度は漏洩個所の圧力に依存することから、冷凍サイクル高圧側からの圧縮機停止中の漏洩は、圧力が運転中より低いため漏洩速度が小さくなる。それと共に停止中であっても、爆発危険のある急激な漏洩を生じるような時間内であれば、庫内の冷却器周囲雰囲気及び冷却器は低温のため、その飽和圧力は大気圧よりも低くなり、冷却器への冷媒の凝縮も同時に生じることで、室内への冷媒の漏洩量は少なくなる。これらによって圧縮機停止中の設置室内への冷媒漏洩による爆発の危険性は問題のない程度になる。

【0012】これに対し、運転中に高圧側から漏洩した場合は、特に漏洩初期は圧力も高いため漏洩速度が大きく、また圧縮機によって低圧側の冷媒が高圧側に供給されるため、封入されているほとんどの冷媒が漏れることになり、爆発の危険が生じる可能性を有する。

【0013】また更に、冷蔵庫内への冷媒漏洩について述べる。製造時に漏れが発生している場合には、冷却器のドレンを庫外へ排出するドレン穴を介して庫外へ排出される。その排出速度はドレン穴の位置や形状によって異なるが、製造後から使用場所への据付けの期間を数日とした場合、どのような漏洩であってもその間に庫内を爆発下限界以下の濃度にできる排出能力を、従来使用の冷蔵庫は有している。

【0014】また更に、使用中の庫内漏洩については、運転中においては庫内に設けた冷凍サイクルは低圧であり、例えば冷媒にイソブタンを使用すれば運転中は負圧となり、冷媒は漏れない。また、停止中は仕切り弁などによって高圧側と冷凍サイクルを仕切りし、負圧を保つことで冷媒漏洩を防ぐことができる。また、庫内であれば、仮に冷媒漏洩で爆発危険が生じて使用電気品を防爆型にするなどの従来技術で爆発などを防止できる。

【0015】以上説明したように、可燃性冷媒使用冷蔵庫の冷媒漏洩による爆発などの危険は、実際の使用条件や推定される冷媒封入量等から、圧縮機運転中における高圧側からの爆発危険漏洩速度を超えた急激な冷媒漏洩のみが対象であると言える。

【0016】この冷媒漏洩に対し、従来の代表的検知方法はガス濃度センサーを使用したものであるが、これは長期間の検知精度を保つためにはメンテナンスなどが必要となること、また、センサーが高価であることなどの欠点があった。

【0017】図9は従来の冷媒漏洩検知方法を示す電気回路図である。図9において、5は交流電源、6は制御回路、7は圧縮機用開閉器、8は圧縮機、9は電流の検出器である。このように構成された従来の電気回路は、交流電源5に接続し、制御回路6により、圧縮機用開閉器7をONし、圧縮機8を運転するが、電流検出器9によって圧縮機運転電流を検出し、その電流が基準値以下となったことで冷媒漏洩と判断し、圧縮機を異常停止させるものである。

【0018】この場合の制御回路の制御フローを、例えば特開平3-59371号公報に示されたものを図10に示す。図10において、運転開始の指令（ステップS1）により、ステップS2で異常停止の回数が3回以下（ $C < 3$ ）の場合は、圧縮機を起動する（ステップS3）。電流の安定をみるためのT時間（通常3分間）の経過を確認後（ステップS4）、運転電流iが基準電流I以上かを判断し（ステップS5）、YESであれば定常運転を継続するが（ステップS6）、NOの場合は圧縮機を停止し（ステップS7）、停止回数を加算（ $C = C + 1$ ）し（ステップS8）、停止後3分経過を確認後（ステップS9）、ステップS2の前に戻り圧縮機の再起動を行う。以上の制御フローによる圧縮機の停止を3回繰り返すと、ステップS2がNOとなり、異常停止する（ステップS10）。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような検出方法は、冷媒漏洩による圧縮機等の損傷を防止することを目的としており、冷媒漏洩を検出した後、異常停止するまでに少なくとも12分という長い時間が必要となり、爆発などの緊急を要す事態に対し、適正な防止処置をとれない問題点があった。

【0020】これら可燃性冷媒の漏洩による爆発などの危険を防止するためには、従来の技術では有していなかった、爆発を生じる可能性のある漏洩速度の大きい冷媒漏洩を長期間に渡って精度よく検出する安価な検出機能や、特に室内への漏洩に対して有効な爆発防止手段を得る必要がある。

【0021】この発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、可燃性冷媒を使用した冷蔵庫等の家電機器から冷媒が漏れた場合に、出火さらには爆発

等の危険性を回避することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】この発明に係る可燃性冷媒使用の家電機器は、圧縮機等から構成され、可燃性冷媒を封入した冷凍サイクルと、この冷凍サイクルの運転電流を検出する電流検出器と、圧縮機の運転を制御する制御回路と、この制御回路に設けられ、家電機器設置室内が爆発等の危険を生じる可能性を有す一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を、検出した時間当たりの運転電流減少量を実験等から得られた基準値と比較することにより検知する冷媒漏洩検知手段と、を備えたものである。

【0023】また、冷媒漏洩検知手段が一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を検知した場合は、圧縮機を停止し異常報知を行うものである。

【0024】また、圧縮機の停止から再起動までの停止時間を、実験等から得られた室内爆発危険時間を基にした所定時間としたものである。

【0025】また、時間当たりの運転電流減少量の検出を、一定運転電流低下量に対する経過時間を測定することにより行うものである。

【0026】また、電流検出器を、圧縮機電流回路に設けたものである。

【0027】また、電流検出器を、家電機器の全電流回路に設けたものである。

【0028】また、音や光による異常報知を行う異常報知装置を備えたものである。

【0029】また、通常運転機能とそれより風量の多い緊急運転機能を有し、圧縮機等が設置された家電機器の機械室に置かれた機械室ファンを備え、冷媒漏洩検知手段が一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を検知した場合は、圧縮機を停止し機械室ファンの緊急運転機能を作動させるものである。

【0030】また、家電機器の外郭部に設けられたアウトレット用コンセントと、このアウトレット用コンセントへの通電を入り切りする手動スイッチと、この手動スイッチと並列に設けられ、アウトレット用コンセントへの通電を入り切りする開閉器と、を備え、冷媒漏洩検知手段が一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を検知した場合は、圧縮機を停止し開閉器を作動させるものである。

【0031】また、アウトレット用コンセントに、室内換気装置を接続したものである。

【0032】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を図面により詳細に説明する。図1～3は実施の形態1を示す図で、図1は冷蔵庫の電気回路図、図2は可燃性冷媒使用冷蔵庫の冷媒漏洩実験における圧縮機運転電流の時間経過を示すグラフ、図3は冷蔵庫制御フローチャートである。図1において、符号5～9は

従来技術で示したものと同様である。10は異常報知装置であり、冷媒漏洩の検知により、光や音により異常を報知する機能を有す。

【0033】図2において、縦軸は運転電流を、横軸は漏洩開始後の経過時間を示している。図中、11は運転電流の時間経過を示す線である。圧縮機運転中に冷凍サイクルの高圧側から冷媒漏洩が始まると高圧が大気圧と同一になるまで漏洩は続き（図中T1が漏洩時間となる）、冷凍サイクル内の冷媒封入量が減少することで運転圧力が時間経過と共に低下し、運転圧力の低下に従って運転電流が低下する。

【0034】図中、12は従来の冷媒漏洩を判定するための基準値を示し、運転時の冷蔵庫周囲雰囲気温度などを考慮し、誤判定しない値に設定してある。かかる冷媒漏洩速度では、図中T3がその1回目の検出時間であり、特開平3-59371号公報を例とした図10における従来の制御フローチャートによれば異常停止までにはこれより最短で12分（漏洩開始からT3+12分）が必要となる。

【0035】ここで、タイマー機能と電流検出器9による時間当たり（ ΔT ）の運転電流減少量（ $\Delta i = i_a - i_b$ ）、つまり $\Delta i / \Delta T$ を検知し、予め実験等から求めた室内爆発危険の生じる冷媒漏洩速度の $\Delta i / \Delta T$ の許容値と比較することで、従来の基準値による検出時間より大幅に早く、確実に冷媒漏洩を検知できる。

【0036】図3において、運転開始の指令（ステップS11）により、ステップS12で異常停止の回数が2回以下（ $C < 2$ ）で、異常報知が作動している場合は異常報知解除（ステップS13）、圧縮機を起動する。電流の安定をみるためのT4時間（通常3分間以下）の経過を確認後（ステップS15）、時間当たりの電流低下量 $\Delta i / \Delta T$ が爆発危険漏洩速度から求めた基準値Kより大きいのか、又は運転電流 i が基準電流 I 以上かを判断し（ステップS16）、YESであれば定常運転を継続するが（ステップS17）、NOの場合は圧縮機を停止し（ステップS18）、同時に異常報知を行う（ステップS19）。更に、停止回数を加算（ $C = C + 1$ ）し（ステップS20）、所定停止時間T5経過を確認後（ステップS21）、ステップS12の前に戻り圧縮機の再起動を行う。以上の制御フローによる圧縮機の停止を2回繰り返すと、ステップS12がNOとなり、異常停止し（ステップS22）、自動的に復帰が出来なくなる。

【0037】なお、所定停止時間T5は、かかる冷蔵庫の冷媒封入量、設置室内容積、冷媒漏洩速度や機械室ファンの攪拌効果などから予測される最も悪い条件下での爆発可能時間を基準に設定した値である。

【0038】通常、運転電流はその時の冷蔵庫周囲雰囲気温度や減圧装置の詰まりなどの影響を常に受けるため、従来基準値はそれらのバラツキも含め、誤検知しな

10

20

30

40

50

いよう十分小さい値をとっておく必要があり、検知までには時間がかかる。

【0039】しかしながら、このように構成された本発明の冷媒漏洩検出機能によれば、従来から有する電流検出器をそのまま利用し、タイマー機能と電流検出器 9 による時間当たり (ΔT) の運転電流減少量 ($\Delta i = i_a - i_b$)、つまり $\Delta i / \Delta T$ を検出し、予め実験等から求めた室内爆発危険の生じる冷媒漏洩速度の $\Delta i / \Delta T$ の許容値と比較すると言う検知方法の変更のみで、従来の基準値による検知時間より大幅に早く、安価で確実に冷媒漏洩を検知できる。

【0040】また、前記の検知しないよう十分小さい値を基準とした従来の冷媒漏洩検出に対し本発明の冷媒漏洩検出機能は、常に時間当たりの運転電流低下量を確認していくため、冷蔵庫周囲雰囲気温度や減圧装置詰まりなどの使用条件の影響が相殺でき、運転電流に与える冷媒漏洩の影響のみが確認でき、より精度の高い、より早い検知が可能になる。

【0041】また、更に $\Delta i / \Delta T$ の検出を一定運転電流低下量に対する経過時間を測定する方法にすると、より爆発危険の高い漏洩速度の大きい冷媒漏洩ほど、早い時間で検知が可能になると言う特徴がある。

【0042】更に、1 回目の検知で異常報知作動による爆発危険への警報を行うことで、早い時期での換気などの爆発危険への回避処置や避難等が出来るとともに、室内ガス濃度が爆発下限界以下に低下する所定停止時間 T_5 後に圧縮機を再起動させることで運転による爆発危険を避け、なおかつ、万一の誤検知による運転停止を避けることが可能になる。

【0043】なお、上記実施の形態では、運転電流の検出器を圧縮機電流回路に設置したが、圧縮機運転電流を含む冷蔵庫の全電流回路に検出器を設置しても同様の効果が期待できる。

【0044】実施の形態 2. 以下、この発明の実施の形態 2 を図面により詳細に説明する。図 4、5 は実施の形態 2 を示す図で、図 4 は冷蔵庫の電気回路図、図 5 は冷蔵庫の制御フローチャート図である。図 4 において、交流電源 5、制御回路 6、圧縮機用開閉器 7、圧縮機 8、電流検出器 9 は図 9 における従来冷蔵庫と同様である。13 は機械室ファン、14 は機械室ファンの通常運転用開閉器の接点、15 は機械室ファンの通常運転用開閉器 14 の接点と並列に構成された緊急運転用開閉器の接点であり、共に制御回路の指令で動作を行う。また、機械室ファン 13 は圧縮機等が設置された冷蔵庫機械室に置かれ、緊急運転時においては通常運転時よりも大きな風量で運転するように設定されている。

【0045】図 5 において、ステップ S11、S12、S14～S18、S20～S22 は実施の形態 1 の図 3 と同様である。図において、ステップ S24 は機械室ファン 13 の緊急運転への切替であり、上記図 3 で示した

ステップ S16 までの爆発危険のある冷媒漏洩の検知後、圧縮機停止 (ステップ S18) と同時に行うものである。

【0046】また、ステップ S23 は、圧縮機停止 (ステップ S18) 及び機械室ファン緊急運転切替 (ステップ S24) し、所定停止時間 T_5 経過 (ステップ S21) 後に圧縮機を再起動 (ステップ S14) する時に前もって機械室ファン 13 を通常運転に切替えるものである。

【0047】このように構成された本実施の形態では、爆発危険のある冷媒漏洩の検知により、機械室ファン 13 を通常運転時よりも大きな風量の緊急運転モードで運転することにより、冷蔵庫設置室内雰囲気攪拌が促進され、漏洩冷媒の爆発危険濃度への到達防止、あるいは短時間での爆発危険濃度以下への拡散が可能になることで爆発の危険を大幅に減少させることが出来る。

【0048】また、冷蔵庫設置室内雰囲気攪拌が促進され、圧縮機異常停止後の再起動までの所定停止時間 T_5 をより短縮できることで、圧縮機停止時の庫内温度上昇を最小限に食い止めることが可能になる。

【0049】実施の形態 3. 以下、この発明の実施の形態 3 を図面により詳細に説明する。図 6、7 は実施の形態 3 を示す図で、図 6 は冷蔵庫の電気回路図、図 7 は冷蔵庫の制御フローチャート図である。図 6 において、交流電源 5、制御回路 6、圧縮機用開閉器 7、圧縮機 8、電流検出器 9 は図 9 における従来冷蔵庫と同様である。16 は冷蔵庫外郭部に設置されたアウトレット用コンセント、17 はアウトレット用コンセントへの通電を入り切りするための手動スイッチ、18 はアウトレット回路用手動スイッチ 17 と並列に構成され、同様にアウトレット用コンセント 16 への通電を入り切りするための開閉器の接点である。このアウトレット回路用開閉器 18 は制御回路の指令で入り切り動作を行う。

【0050】図 7 において、ステップ S11、S12、S14～S18、S20～S22 は実施の形態 1 の図 3 と同様である。ステップ S26 はアウトレット回路用開閉器 ON であり、図 3 で示したステップ S16 までの爆発危険のある冷媒漏洩の検知後、圧縮機停止 (ステップ S18) と同時に行うものである。また、ステップ S25 はアウトレット用開閉器 OFF であり、所定停止時間 T_5 経過 (ステップ S21) 後に圧縮機を再起動 (ステップ S14) する時に前もってアウトレット回路用開閉器 18 を OFF するものである。

【0051】このように構成された本実施形態では、冷蔵庫外郭部に設置されたアウトレット用コンセント 16 に通常、台所などの冷蔵庫設置室内に置かれた換気扇などの室内雰囲気換気できるような機器を接続することで、通常は冷蔵庫の外郭部に設置した手動スイッチで入り切りしている換気扇などを、爆発危険のある冷媒漏洩を検知した場合にはアウトレット回路用開閉器 18 を O

Nし、自動的に運転させることにより、冷蔵庫設置室内雰囲気換気の換気がなされ、爆発の危険を大幅に減少させることが可能になる。

【0052】上述の実施の形態では、冷蔵庫を例に説明したが、可燃性冷媒を使用する空調機、除湿機等の家電機器においても全く同様である。

【0053】

【発明の効果】この発明に係る可燃性冷媒使用の家電機器は、家電機器設置室内が爆発等の危険を生じる可能性を有す一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を、検出した時間当たりの運転電流減少量を実験等から得られた基準値と比較することにより検知することにより、安価で検知精度の高い方法で冷媒漏洩検知を行い、危険をより早く検知することが可能になる。

【0054】また、冷媒漏洩検知手段が一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を検知した場合は、圧縮機を停止し異常報知を行うので、危険をすばやく認識させ、爆発等の危険を回避する処置を施させることができる。

【0055】また、圧縮機の停止から再起動までの停止時間を、実験等から得られた室内爆発危険時間を基にした所定時間としたことにより、再起動による爆発の危険を避けると共に、誤検知によるトラブルを避けることができる。

【0056】また、時間当たりの運転電流減少量の検出を、一定運転電流低下量に対する経過時間を測定することにより行うことにより、より爆発危険の高い漏洩速度の大きい冷媒漏洩ほど、早い時間で検知が可能になる。

【0057】また、電流検出器を圧縮機電流回路に設けたことにより、圧縮機の電流を直接検出することができる。

【0058】また、電流検出器を家電機器の全電流回路に設けても、圧縮機の電流を検出することができる。

【0059】また、音や光による異常報知を行う異常報知装置を備えたことにより、危険をすばやく認識させ、爆発等の危険を回避する処置を施させることができる。

【0060】また、通常運転機能とそれより風量の多い緊急運転機能を有し、圧縮機等が設置された家電機器の機械室に置かれた機械室ファンを備え、冷媒漏洩検知手段が一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を検知した場合は、圧縮機を停止し機械室ファンの緊急運転機

能を作動させることにより、室内雰囲気換気の拡散を推進し、爆発等の危険をより早く回避することができる。

【0061】また、冷媒漏洩検知手段が一定以上の漏洩速度を持つ可燃性冷媒の漏洩を検知した場合は、圧縮機を停止しアウトレット用コンセントへの通電を入り切りする開閉器を作動させることにより、爆発等の危険をより早く回避することができる。

【0062】また、アウトレット用コンセントに、室内換気装置を接続したことにより、室内換気装置を自動的に運転させることができ、これによって室内雰囲気換気を行い、爆発等の危険をより早く回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1を示す図で、冷蔵庫の電気回路図である。

【図2】 実施の形態1を示す図で、可燃性冷媒使用冷蔵庫の冷媒漏洩実験における圧縮機運転電流の時間経過を示す図である。

【図3】 実施の形態1を示す図で、冷蔵庫の制御フローチャート図である。

【図4】 実施の形態2を示す図で、冷蔵庫の電気回路図である。

【図5】 実施の形態2を示す図で、冷蔵庫の制御フローチャート図である。

【図6】 実施の形態3を示す図で、冷蔵庫の電気回路図である。

【図7】 実施の形態3を示す図で、冷蔵庫の制御フローチャート図である。

【図8】 冷蔵庫から漏洩速度を変えて冷媒を漏洩させた実験において、ガス濃度センサーの測定値のうち、室内最高濃度を時間経過に従って表した図である。

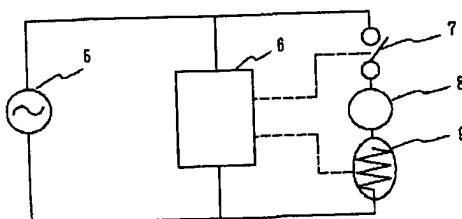
【図9】 従来の冷蔵庫の電気回路図である。

【図10】 従来の冷蔵庫の制御フローチャート図である。

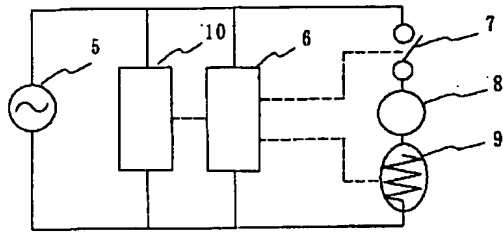
【符号の説明】

5 交流電源、6 制御回路、8 圧縮機、9 電流検出器、10 異常報知装置、13 機械室ファン、14 機械室ファンの通常運転用開閉器、15 機械室ファンの緊急運転用開閉器、16 アウトレット用コンセント、17 アウトレット回路用手動スイッチ、18 アウトレット回路用開閉器。

【図9】

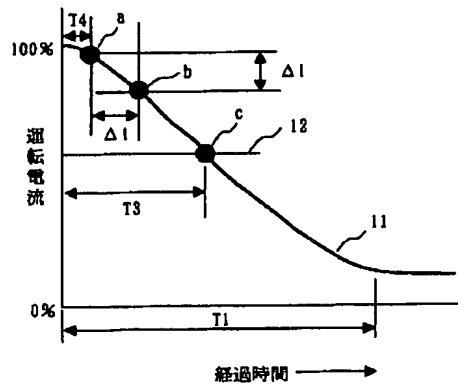


【図1】

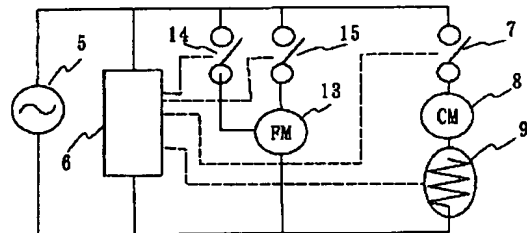


- 5: 交流電源
6: 制御回路
7: 圧縮機用開閉器
8: 圧縮機
9: 電流検出器
10: 異常報知装置

【図2】

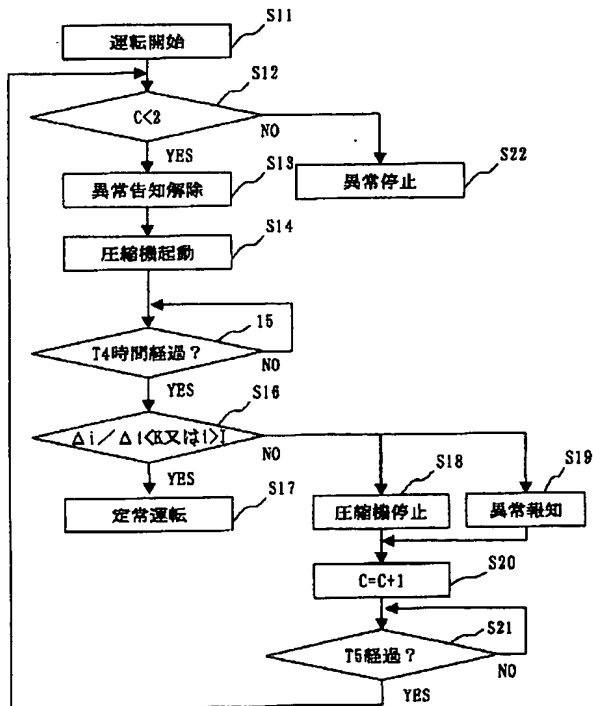


【図4】

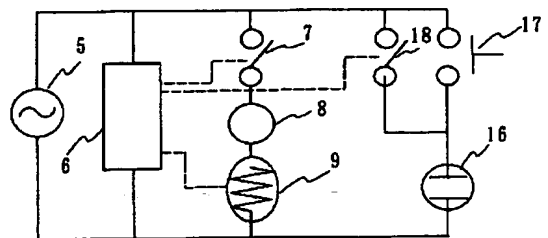


- 13: 機械室ファン
14: 機械室ファンの
通常運転用開閉器
15: 機械室ファンの
緊急運転用開閉器

【図3】

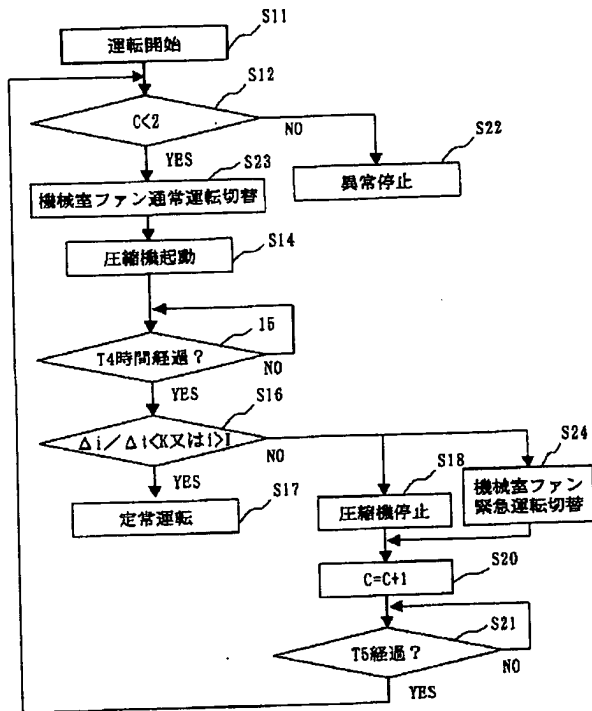


【図6】

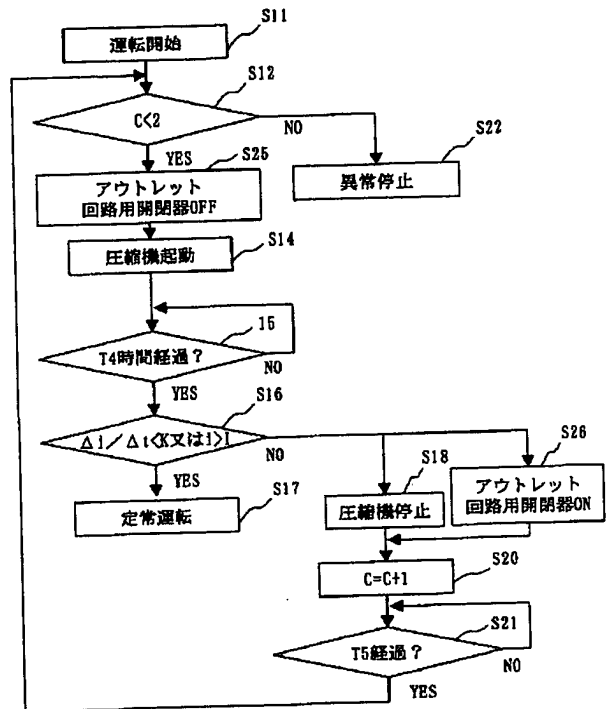


- 16: アウトレット用コンセント
17: アウトレット回路用手動スイッチ
18: アウトレット回路用開閉器

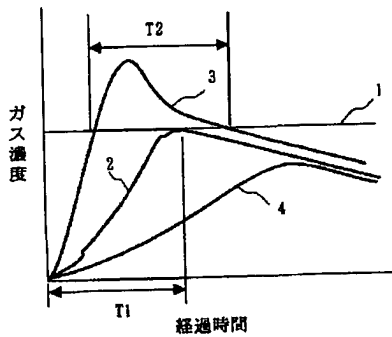
【図5】



【図7】



【図8】



【図10】

